

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

Dionatan Lázaro de Oliveira Brum

**ARBORIZAÇÃO URBANA:
UM ESTUDO DE CASO EM FREDERICO WESTPHALEN - RS.**

Frederico Westphalen, RS
2020

Dionatan Lázaro de Oliveira Brum

**ARBORIZAÇÃO URBANA:
UM ESTUDO DE CASO EM FREDERICO WESTPHALEN - RS.**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Frederico Westphalen (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do **grau de Engenharia Florestal.**

Orientador: Prof. Dr. Nilton Mantovani

Frederico Westphalen, RS, Brasil
2020

Dionatan Lázaro de Oliveira Brum

**ARBORIZAÇÃO URBANA:
UM ESTUDO DE CASO EM FREDERICO WESTPHALEN RS**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria, campus Frederico Westphalen (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do **grau de Engenharia Florestal**.

Aprovado em 8 de Dezembro de 2020:

**Nilton Mantovani, Prof. Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)**

**Felipe Turchetto Prof. Dr. (UFSM)
(Banca Avaliadora)**

**Waldemar Chicatte de Quadros Eng. Ftal.
(Banca Avaliadora)**

Santa Maria, RS

2020

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 BREVE HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL	7
1.1.1 A arborização e sua relação com o ambiente e com a qualidade de vida urbana	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 METODOLOGIA	10
3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	10
3.2 COLETA DE DADOS	11
3.2.1 Porte dos vegetais.....	12
3.2.2 Área livre para desenvolvimento do tronco e sistema radicular.....	12
3.2.3 Estado Fitossanitário	13
3.2.4 Necessidades de Tratamentos	13
3.2.5 Danos físicos	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÃO	29
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMO

ARBORIZAÇÃO URBANA: UM ESTUDO DE CASO EM FREDERICO WESTPHALEN RS

AUTOR: Dionatan Lázaro de Oliveira Brum

ORIENTADOR: Nilton Mantovani

A arborização possui um papel importante no equilíbrio ambiental urbano, no microclima local assim como na qualidade de vida da população. Contudo, a falta de planejamento pode causar sérias implicações futuras. Partindo deste princípio o presente estudo objetivou realizar um diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização da rua Antônio Boscardin do município de Frederico Westphalen. No levantamento identificou-se 93 árvores e 5 palmeiras, totalizando 98 indivíduos distribuídos em 17 famílias botânicas e 23 espécies. A espécie que apresentou maior frequência de ocorrência, com 56% do total de indivíduos foi *Lagerstroemia indica* (Extremosa) e, na sequência, *Cupressus sempervirens* (Cipreste) com 6%. Quanto à origem das espécies, observou-se que 92% são exóticas e apenas 8% são nativas. Das espécies levantadas, 69 apresentaram porte adulto, e 29 dos indivíduos apresentam porte jovem, representando 70% e 30%. O estudo revelou que em 46% dos casos não existe área livre para o crescimento das plantas no solo e, em apenas 50% a área é considerada regular. Dos indivíduos identificados apenas 8% apresentaram estado fitossanitário bom, 87% satisfatório e, 4% das plantas estavam em estado ruim pois apresentam danos severos de pragas, doenças ou danos físicos. Dos indivíduos 47% necessitam poda leve, 24% controle fitossanitário, 16% remoção com reposição, 13% remoção sem reposição. Dentre as espécies que apresentaram danos físicos, 79% ocorreram por poda, 6% por vandalismo, 10% pela construção civil e, 5% devido ao estacionamento de veículos junto ao meio-fio. Conclui-se que não há um planejamento na implantação, manutenção e manejo das espécies arbóreas da Rua Antônio Boscardin.

Palavras-chave: Ambiental, Microclima, Planejamento.

ABSTRACT

URBAN ARBORIZATION: A CASE STUDY IN FREDERICO WESTPHALEN RS

AUTHOR: Dionatan Lázaro de Oliveira Brum

ADVISOR: Nilton Mantovani

Afforestation plays an important role in the urban environmental balance, in the local microclimate as well as in the quality of life of the population. However, lack of planning can have serious future implications. Based on this principle, this study aimed to make a qualitative and quantitative diagnosis of the afforestation of Antônio Boscardin, street in the municipality of Frederico Westphalen. In the survey, 93 trees and 5 palm trees were identified, totaling 98 individuals distributed in 17 botanical families and 23 species. The species with the highest frequency of occurrence, with 56% of the total of individuals, was *Lagerstroemia indica* (Extremosa) and, in the sequence, *Cupressus sempervirens* (Cypress) with 6%. As for the origin of the species, it was observed that 92% are exotic and only 8% are native. Of the species surveyed, 69 were of adult size, and 29 of individuals were young, representing 70% and 30%. The study revealed that in 46% of cases there is no free area for plant growth in the soil, and in only 50% the area is considered regular. Of the individuals identified, only 8% had a good phytosanitary status, 87% were satisfactory and 4% of the plants were in a bad state because they had severe damage from pests, diseases or physical damage. Of the individuals, 47% need light pruning, 24% phytosanitary control, 16% removal with replacement, 13% removal without replacement. Among the species that showed physical damage, 79% occurred due to pruning, 6% due to vandalism, 10% due to civil construction and 5% due to the parking of vehicles by the curb. It is concluded that there is no planning in the implantation, maintenance and management of tree species on Antônio Boscardin.

Keywords: Environmental, Microclimate, Planning.

1 INTRODUÇÃO

1.1 BREVE HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL

As primeiras iniciativas voltadas à arborização urbana no Brasil foram identificadas na metade do século XVIII, (SEGAWA, 1996; ANGELIS et al., 2005). Com a vinda de D. João VI para o Brasil foi criado o Real Horto em 1808, o atual Jardim Botânico localizado na cidade do Rio de Janeiro, que tinha como finalidade a aclimação e cultivo de espécies vegetais e sementes trazidas por naturalistas, navegantes e militares de outras partes do mundo.

O padrão urbanístico português reproduzido no Brasil, até então, não considerava a arborização como um elemento da paisagem urbana. Neste período, prevalecia a identificação de que a flora pertencia a ambientes rurais, enquanto ambientes urbanos eram considerados locais civilizados, portanto, livres de natureza (SEGAWA, 1996; TERRA et al., 2004; SILVA, 2013).

Os jardins urbanos, até o século XIX, assumiam funções meramente estéticas, embelezadoras da paisagem, sendo considerados uma expressão de arte. Entretanto, neste período, os jardins urbanos passam a assumir uma função utilitária, de incremento da qualidade ambiental, funcionalidades ecológicas e aspectos psicossociais, sobretudo nas zonas urbanas densamente povoadas (ANGELIS, et al. 2005).

De acordo com Aragão (2008), as ruas das cidades coloniais passaram então a adquirir status social ainda no século XIX. Com isso, estes espaços públicos foram adaptados com lampiões e postes de iluminação, surgindo a partir de então, os primeiros exemplares arbóreos alinhados ao longo do calçamento.

As primeiras espécies arbóreas foram introduzidas por Mauricio de Nassau em Pernambuco, dentre elas laranjeiras, tangerinas e limoeiros, com o intuito de urbanizar as cidades de Olinda e Recife. No final do período colonial foram criados os primeiros passeios públicos: Passeio público do Rio de Janeiro (criado pelo mestre Valentim), de Belém, Olinda, Ouro Preto e São Paulo (PAIVA; OLIVEIRA, 2008).

A partir da segunda metade do século XIX, começa a popularizar-se o entendimento de que a existência de arborização de ruas nas cidades é de vital importância na qualidade ambiental dos espaços urbanos (VIGNOLA, J. 2015).

Tendo em vista que a arborização urbana é uma prática relativamente nova no Brasil, com pouco mais de 120 anos, cabe ressaltar que, neste período, a arborização foi historicamente praticada de forma empírica e, raras às vezes, dentro de um contexto técnico-científico (SILVA, 2013).

1.1.1 A arborização e sua relação com o ambiente e com a qualidade de vida urbana

A vegetação contribui para a melhoria do ambiente urbano por meio de funções ecológicas e ambientais, e, da mesma forma, com a harmonia da paisagem, de forma que a arborização vem cada vez mais, merecendo atenção e sendo incorporada à arquitetura das cidades. É tendência atual a utilização de espécies arbóreas em projetos de paisagismo como um serviço essencial que influencia diretamente a qualidade de vida da população (MORAES; MACHADO, 2014).

Os benefícios proporcionados pela arborização urbana planejada são de grande importância no contexto estrutural, estético e cultural de uma cidade, seja ela de qualquer porte. A melhoria da qualidade de vida para a população urbana através da arborização é traduzida na beleza paisagística, equilíbrio do solo e do clima, aumento da umidade do ar, redução do calor, redução da poluição sonora, promoção de abrigo e atração à fauna, valorização de imóveis residenciais e comerciais.

Segundo Milano (1984), além dos benefícios social, ecológicos e estéticos, as áreas verdes, proporcionadas pela arborização, também podem auxiliar na educação e na melhoria da saúde física e mental da população, devido às vantagens do elemento antiestresse e o relaxamento proporcionado pelo contato com a natureza. Entretanto, para a expressão dos benefícios citados é necessária uma transição da atual situação das cidades para um futuro sustentável no qual o manejo das áreas verdes deverá contemplar o bem-estar ambiental, social e econômico das sociedades urbanas (LAERA, 2005).

Para que todos estes benefícios sejam proporcionados ao ambiente e à população de forma eficaz e efetiva, torna-se necessário que o planejamento da arborização seja realizado por profissionais com capacitação e responsabilidade técnica para executar as atividades de planejamento, produção de mudas, implantação, manutenção e monitoramento das espécies vegetais, tornando o processo como um todo dentro de padrões técnicos e científicos. Uma arborização

bem planejada é indispensável, não importando o tamanho da cidade, afinal os benefícios da arborização estão diretamente relacionados à qualidade de seu planejamento, (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

A utilização de espécies vegetais na arborização urbana deve ser realizada por profissionais com conhecimento botânico, fisiológico e ecológico, visto que espécies inadequadas poderão apresentar problemas de adequação ao ambiente e prejuízos ao vegetal bem como, resultados indesejáveis para população local, aos bens públicos e privados. Amaral et al. (2018) recomenda evitar o plantio, em ambientes públicos, de espécies de baixa resistência, de porte excessivamente grande, que produzam frutos grandes ou que produzam grandes quantidades de substâncias corantes, frutos e folhas venenosos, espinhos e acúleos.

Na implantação de um projeto de arborização é fundamental o estudo da situação atual dos ambientes urbanos a serem trabalhados, especialmente quanto a aspectos como as características das vias, dos passeios, marquises, redes elétrica e de telefonia, redes pluviais e de esgoto. Por meio de levantamentos quali-quantitativos da arborização presente nos locais pode-se planejar o manejo das espécies vegetais existentes como também planejar adequadamente a remoção de indivíduos incompatíveis ou, a implantação de novas espécies arbóreas ou arbustivas que atendam aos interesses e objetivos de um Programa de Arborização e, que possam expressar de forma satisfatória o potencial botânico das espécies utilizadas.

Nesse contexto, é essencial a elaboração e implementação de um Programa de Arborização Urbana ou Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) em conjunto e em sintonia com o Plano Diretor do Município, com o objetivo de normatizar todas as ações envolvendo a arborização. Segundo Júnior e Montandon (2011), o Plano Diretor Municipal (PDM) é uma lei obrigatória para municípios com mais de 20 mil habitantes e, deve ser instrumento estratégico da política municipal de desenvolvimento a fim de orientar o ordenamento da expansão urbana para as funções sociais da cidade.

Contudo, o levantamento da arborização urbana no município de Frederico Westphalen, RS, visa identificar a situação quali-quantitativo dos indivíduos em estudo, com o intuito de criar um banco de dados que possa ser utilizado como instrumento de planejamento da arborização do município.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo a realização de um diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização da rua Antônio Boscardin do município de Frederico Westphalen, RS no ano de 2019.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos deste trabalho:

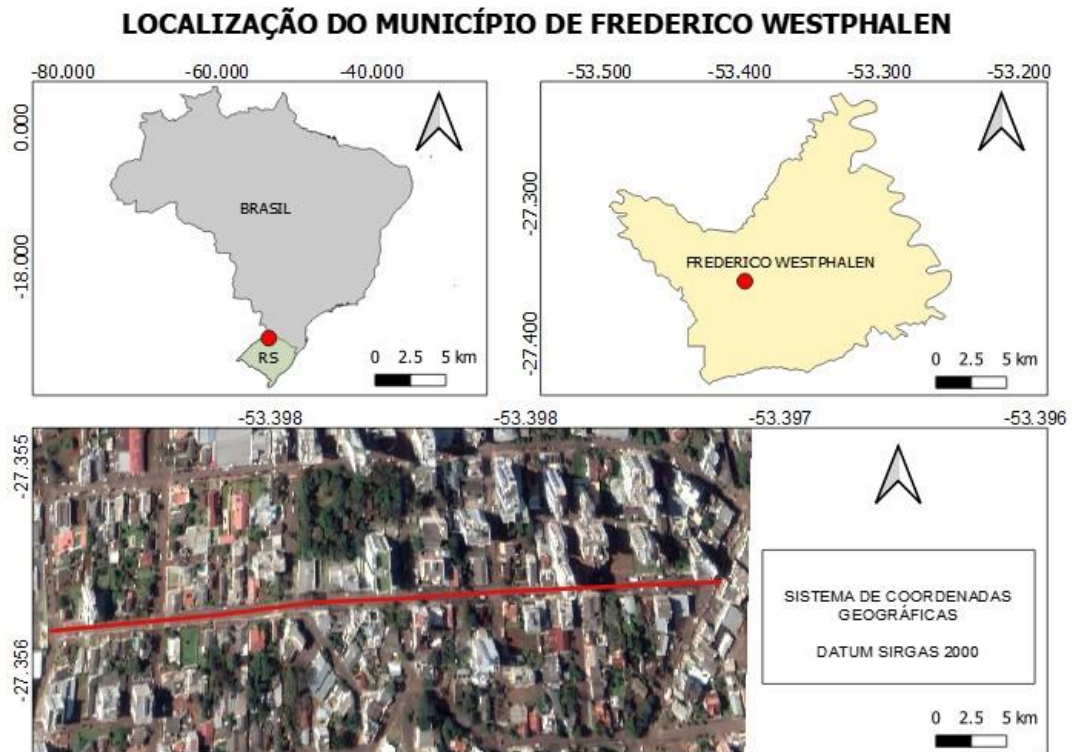
- Identificar a situação da arborização presente nos passeios da rua em estudo em relação a sua compatibilidade com os demais elementos urbanos;
- Formular um parecer técnico sobre a situação e adequação do componente arbóreo nesta rua;
- Indicar práticas corretas de plantio, manejo e remoção de árvores incompatíveis para arborização da rua em estudo e,
- Realizar um estudo junto aos viveiros de mudas no Município de Frederico Westphalen sobre a oferta e comercialização de espécies arbóreas demandadas para a arborização urbana.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no município de Frederico Westphalen no estado do Rio Grande do Sul, situado sob as coordenadas geográficas Latitude: 27° 21' 27" Sul, Longitude: 53° 23' 40" Oeste, e altitude relativa de 566 m (Figura 1). Conforme classificação climática o clima da região é subtropical e apresenta temperaturas médias anual de 20 a 23 C. A precipitação média anual varia entre 1.700 e 1.900 mm, distribuídos ao longo do ano (ROSSATO, 2011). O município possui uma área de 264,53 km² (Figura 1) e população, conforme estimativas do IBGE do ano de 2018 de 31.313 habitantes.

Figura 1 - Localização de Frederico Westphalen no estado do Rio Grande do Sul e da rua Antonio Boscardin no centro do Município.



Fonte – O autor (2020).

3.2 COLETA DE DADOS

Este trabalho foi realizado na Rua Antônio Boscardin, situada na região central do município de Frederico Westphalen. A rua apresenta uma extensão de 735 m e conta com 6 quadras. Inicialmente realizou-se o levantamento com a identificação botânica *in loco* das espécies vegetais presentes nos dois lados da rua e posteriormente, quando necessário, através de comparações com exsicatas depositadas do herbário do Departamento de Engenharia Florestal da UFSM FW.

Para realização do diagnóstico quali-quantitativo, na coleta dos dados referentes aos vegetais e ao ambiente, observaram-se aspectos como: identificação das espécies presentes, porte, área livre para o desenvolvimento do tronco e raízes, estado fitossanitário, necessidade de tratamentos, danos físicos, compatibilização e origem. Os dados foram compilados e analisados em planilha eletrônica.

A frequência relativa das espécies indica como estas estão distribuídas sobre a área amostrada e, foi calculada conforme Schneider e Finger (2000), sendo determinada pela fórmula:

$$FR = (ni/N) * 100$$

(1)

Sendo:

FR = Frequência relativa;

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos.

Os dados coletados de número de indivíduos foram expressos em porcentagem do total de indivíduos vegetais identificados, juntamente com família, nome científico, nome comum, origem e número de indivíduos (Quadro 1).

No levantamento as espécies vegetais foram classificadas de acordo com sua origem, em espécies nativas ou exóticas, onde considera-se as definições conforme Florestas (2019):

- **Espécie Nativa:** planta que é natural, originária da região em que vive, ou seja, que cresce dentro dos seus limites naturais incluindo a sua área potencial de dispersão.
- **Espécie Exótica:** são vegetais que se estabelecem além da sua área de distribuição natural, que nascem em outro local por ter sido transportados e introduzidos intencional ou acidentalmente pelo homem.

Os aspectos das espécies vegetais presentes na rua em estudo, referentes ao porte ou altura total, bem como área livre, estado fitossanitário, necessidade de tratamentos, e danos físicos, foram classificados baseados em um formulário estruturado por Santos e Teixeira (1990).

3.2.1 Porte dos vegetais

- Muda: vegetal com até 1 m de altura;
- Jovem: vegetal com altura entre 1,01 m e 3 m;
- Adulta: vegetal com altura superior a 3 m ou porte adulto.

3.2.2 Área livre para desenvolvimento do tronco e sistema radicular

- Ampla: área livre igual ou superior a 1m²;
- Regular: área livre igual a 0,5 m²;
- Nenhuma: quando a área pavimentada ou calçada encosta no tronco.

3.2.3 Estado Fitossanitário

- Bom: planta isenta de sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas. Apresenta forma da copa característica da espécie;
- Satisfatória: planta apresenta pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos.
- Ruim: planta apresenta severos danos causados por pragas, doenças ou danos físicos. Requer técnicas especiais para recuperação;
- Morta: ou que apresenta morte eminente.

3.2.4 Necessidades de Tratamentos

- Controle fitossanitário: controle de pragas ou doenças que estejam evidentes no vegetal;
- Poda leve: retirada de ramos mortos, secos, doentes ou mal formados, ou que estejam prejudicando o passeio ou estacionamento. Não altera a estrutura típica da copa da espécie;
- Poda pesada: retirada de grande quantidade de ramificação alterando a estrutura típica da copa da espécie;
- Remoção sem-reposição: requer a remoção do vegetal sem reposição de outra planta no mesmo local;
- Remoção com reposição: remoção do vegetal com o replantio da mesma espécie ou outra compatível com o local;

3.2.5 Danos físicos

- Vandalismo: ação depredatória provocada por transeuntes ou mesmo moradores;
- Poda: ação realizada sem procedimento técnico que provoca danos no vegetal;
- Construção: dano gerado ao vegetal pelas construções de prédios, calçadas, ou de estruturas de apoio para as construções;
- Estacionamento: danos provocados ao vegetal pelo tráfego ou estacionamento de veículos próximo ao meio fio.

O diagnóstico do componente arbóreo presente na rua Antônio Boscardin foi baseado em informações técnico científicas disponíveis na literatura. Para este estudo levou-se em consideração estas informações para recomendações técnicas sugeridas neste trabalho.

Para o desenvolvimento efetivo de um plano de arborização urbana, além da realização e interpretação do diagnóstico quali-quantitativo da arborização é necessário o conhecimento da disponibilidade no mercado local de espécies com padrão adequado para sua utilização na arborização urbana. Assim, foi aplicado um questionário de entrevista em três floriculturas/viveiros no município de Frederico Westphalen.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento quali-quantitativo da arborização realizado na rua Antônio Boscardin permitiu identificar a presença de 93 árvores e 5 palmeiras, totalizando 98 indivíduos distribuídos em 17 famílias botânicas e 23 espécies (Quadro 1).

Considerando que a extensão da rua é de 749 m lineares, ou 1,498 km somados os lados esquerdo e direito, descontando-se as ruas transversais encontrou-se 1,452 km para o uso efetivo na arborização. Considerando-se este valor e dividindo pelo número de plantas identificadas, que foi de 98, obtém-se o valor aproximado de uma árvore a cada 15 m de distância.

Levando em consideração um espaçamento médio de 5 metros entre árvores de pequeno e médio porte, o que recomenda a literatura para que as plantas possam desenvolver plenamente suas copas, a rua em estudo comportaria cerca de 290 árvores nos passeios esquerdo e direito. Este dado representa cerca de 100% de ocupação da área livre para plantio. Como foram identificadas 98 plantas, o que equivale a aproximadamente 33,8% de ocupação da área com plantas.

Estudo realizado por Baal e Mantovani (2010) nesta mesma rua, mostrou que naquele ano o índice de ocupação da área disponível para arborização era de 50,68% com cerca de 147 plantas identificadas. Comparando-se os resultados obtidos nos dois trabalhos observa-se uma redução aproximada de 16,88% no índice de ocupação da área, o que equivale aproximadamente 50 plantas a menos na arborização da rua em um período de 10 anos.

Contudo, apesar da diversidade de espécies arbóreas identificadas, 17 famílias botânicas e 23 espécies, apenas 16 espécies totalizam 69,56% dos

indivíduos, todas de origem exótica, não apresentando nenhuma identidade com o Bioma local. Destaca-se *Lagerstroemia indica* (Extremosa) com 56% dos indivíduos. Segundo Grey e Deneke (1978) recomendam que cada espécie utilizada na urbanização de ruas não ultrapasse a 15% do total.

Quadro 1 – Espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.

Espécies			O	Nº	Freq. %
Família	Nome Científico	Nome Comum			
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	Extremosa	E	55	56
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	E	5	5
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Triquilha Catiguá	N	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	N	1	1
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Bergamota	E	1	1
Asparagaceae	<i>Cordyline terminalis</i>	Dracena-vermelha	E	1	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC	Pau Caixeta	E	3	3
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn	Manaca-da-Serra	N	2	2
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Ligustro	E	3	3
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	E	1	1
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	Nêspera	E	1	1
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	Louro-pardo	N	1	1
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	E	1	1
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Canela-doce	E	3	3
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidâmbar	E	2	2
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira Imperial	E	5	5
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	E	1	1
Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	N	1	1
Rutaceae	<i>Citrus x limonia</i>	Limão	E	1	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê Amarelo	N	1	1
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipreste	E	6	6
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd	Primavera do Mato	N	1	1
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i>	Pingo de ouro	E	1	1
Número Total de Famílias				17	
Número Total de Espécies				23	
Número Total de Indivíduos				98	
Frequência de Plantas Nativas (%)				8,16	
Frequência de Plantas Exóticas (%)				91,83	
Frequência total (%)				100	

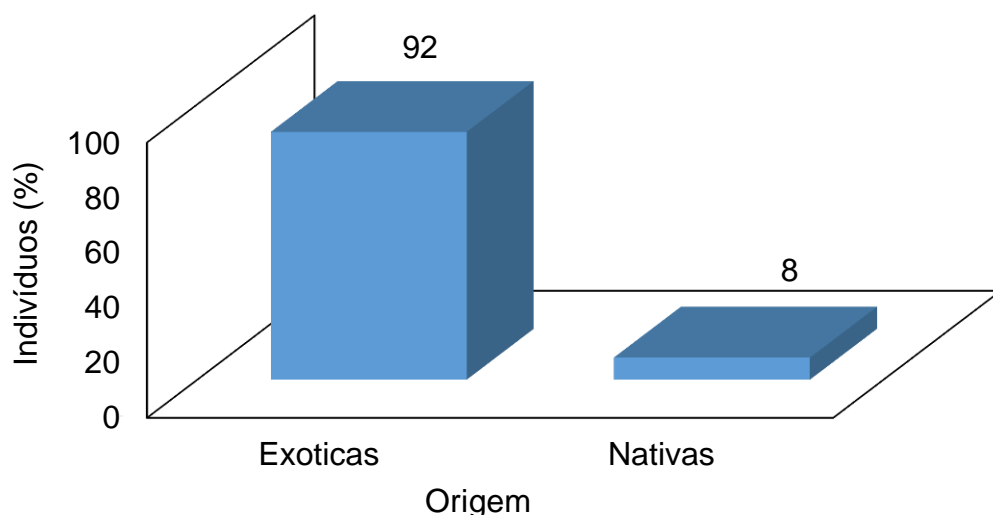
O: Origem; N: Nativa; E: Exótica; Nº: Número de indivíduos; Freq.: frequência.

Um alto número de espécies vegetais na arborização é um fator positivo pois reduz a chance de transmissão de doenças e infestação por patógenos, que podem ocorrer com maior facilidade quando se tem um baixo número de espécies no local (HAAS et al. 2011).

A escolha intercalada de espécies por quadras é primordial para contribuir com a melhoria da estética da cidade e com a redução de ataques de pragas, pois os riscos ficam mais distribuídos, reduzindo as chances de que a arborização, das ruas ou de uma cidade seja comprometida por um surto de pragas e doenças (ALBERTIN et al., 2011). Da mesma forma, a questão paisagística fica bastante restrita quando há predominância de uma espécie em determinado local, pois cria uma monotonia de padrão de copa, ramificação, folhagens, floração e frutificação.

Quanto à origem das espécies identificadas, observa-se que 92% são exóticas e apenas 8% são nativas na flora regional ou nacional (Figura 2). Este comportamento identifica-se com o histórico do paisagismo brasileiro onde grande parte das espécies utilizadas na arborização urbana são exóticas (CHAMAS e MATTHES, 2000). Este aspecto, no entanto, deve-se, segundo Rodrigues e Copatti (2009), à carência de informação sobre espécies nativas, sendo esta a soma de três fatores: a pouca importância dada pelas pessoas; a falta de informação sobre cultivo e, a indisponibilidade para a aquisição de mudas de espécies nativas.

Figura 2 - Origem das espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.

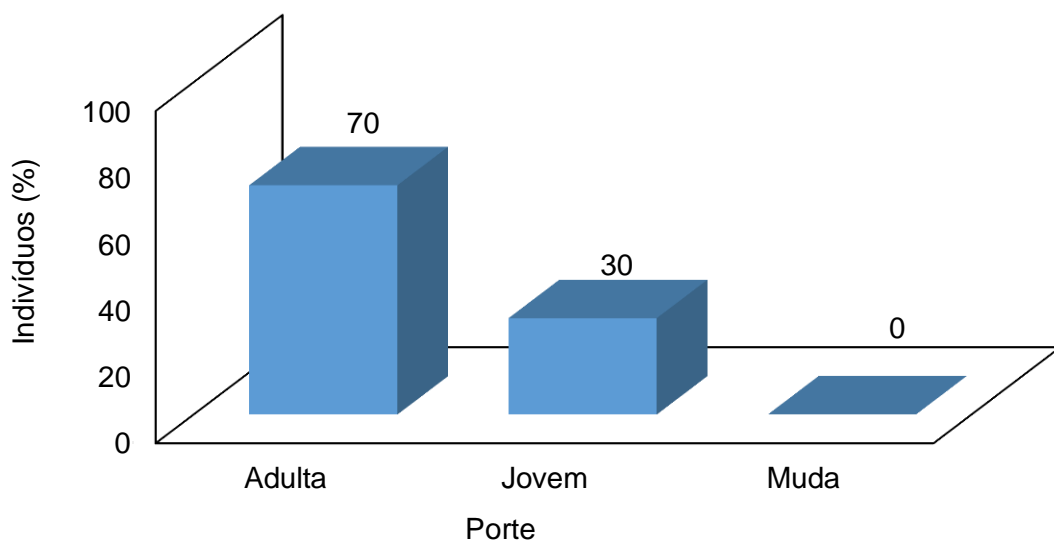


Conforme Machado et al. (2006), a utilização de espécies nativas na arborização urbana proporciona importantes ganhos ambientais, estéticos, de conservação genética e, principalmente, culturais para as cidades. Segundo o mesmo autor, deve-se priorizar o uso de espécies nativas na arborização urbana, pois elas se revelam mais rústicas, menos exigentes em tratos e, conseqüentemente, podem reduzir investimentos na manutenção.

Em muitos lugares do mundo as plantas exóticas causam desequilíbrios no ecossistema local e são consideradas como espécies invasoras (SEMA 2019). Muitas plantas exóticas foram introduzidas em novos territórios, inicialmente como plantas ornamentais, para controle de erosão, alimentação, ou exploração florestal. Se uma exótica se tornará uma espécie invasora é raramente entendido no início do processo. Assim, diversas plantas exóticas são comercializadas durante anos até que repentinamente se naturalizam e se tornam espécies invasoras.

Dentre as espécies levantadas, 70% apresentaram porte adulto, e 30% dos indivíduos apresentam porte jovem (Figura 3), não sendo constatada nenhuma muda. Com base nesta informação, pode-se cogitar que existem três situações que poderiam explicar a não ocorrência de novas mudas: as pessoas estão removendo as árvores sem a devida reposição; as árvores estão morrendo e não estão sendo repostas pela prefeitura ou pelos moradores ou, ainda, a indisponibilidade no mercado local de mudas para aquisição e plantio.

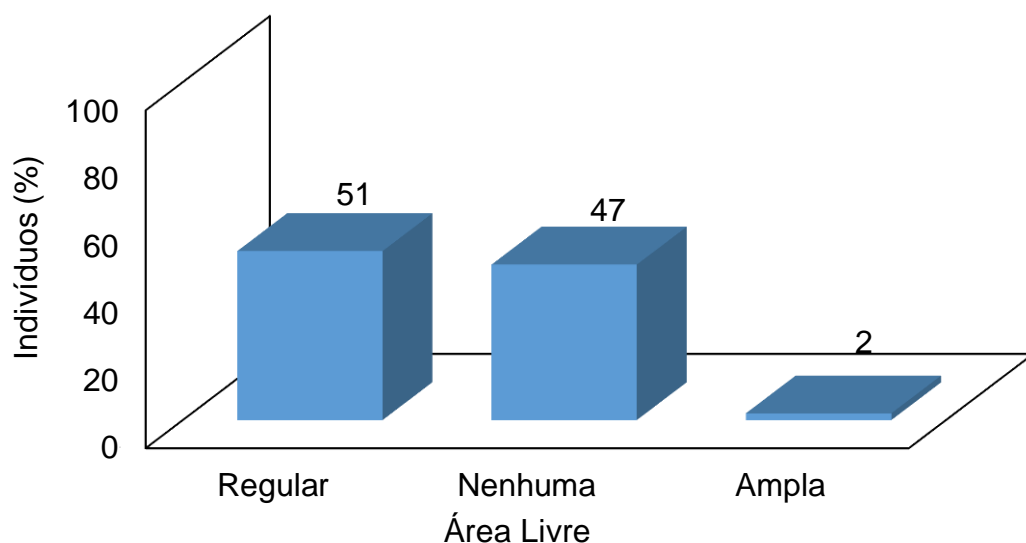
Figura 3 - Porte das espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



O porte arbóreo é fundamental na arborização, visto que árvores com tamanho adulto/jovem oferecem uma maior área de copa, conseqüentemente maior interceptação de luz solar, o que favorece o microclima no local. Outro fator positivo é a atração para fauna local, especialmente as aves, pois espécies vegetais com potencial florístico favorecem a atração de aves e a valorização da paisagem. Porém, o porte das árvores determina a frequência com que a manutenção e o manejo devem ser realizados. Plantas jovens necessitam de maior frequência de adubações e podas de condução, enquanto que plantas adultas requerem podas de limpeza e adequação de copa.

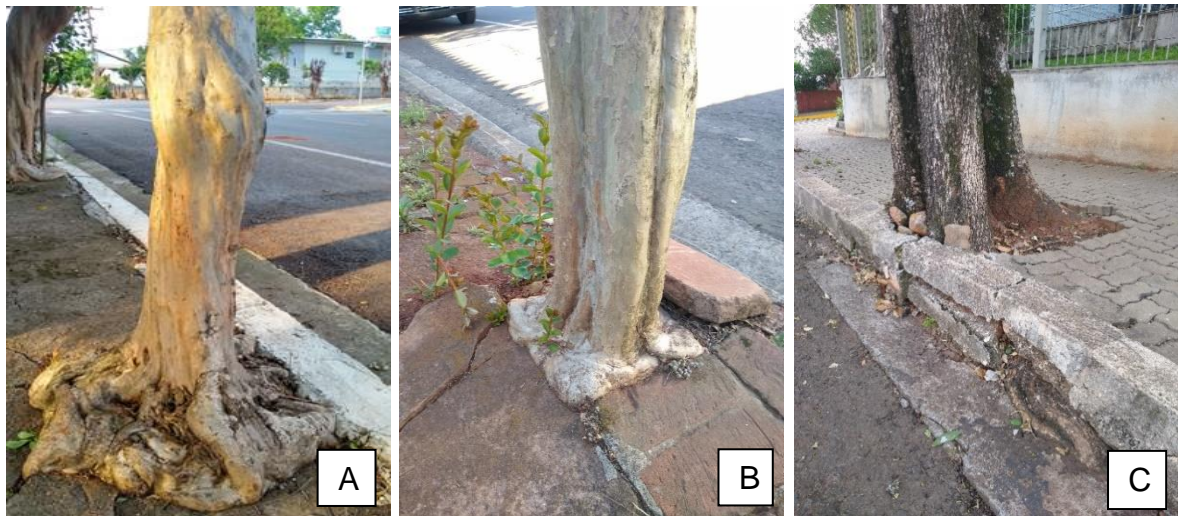
A grande maioria das plantas identificadas na rua Antônio Boscardin encontra-se nas categorias de área livre regular (51%) ou nenhuma (47%) sendo que somente (2%) apresenta área livre ampla (Figura 4).

Figura 4 - Área livre para o desenvolvimento radicular e do tronco das espécies vegetais identificadas na Rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Estes dados indicam que com o crescimento destas árvores ao longo dos anos, o diâmetro do caule e o volume radicular irão aumentar, ocupando a pequena área disponível para o seu crescimento. Como resultado do não planejamento, surgem os problemas relacionados ao levantamento do pavimento dos passeios, do meio-fio e até a pavimentação das vias de rolamento (Figura 4).

Figura 4 – Situações de área livre insuficiente em que se encontram algumas espécies vegetais (A, B – Extremosa; C – Louro-pardo) na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Segundo Raber e Rebelato (2010) uma pequena área livre para a planta se desenvolver dificulta a infiltração de água e nutrientes no solo, provocando limitação no crescimento das raízes e das plantas. A utilização de espécies com sistema radicular pouco profundo em um espaço pequeno pode, além de dificultar o crescimento das plantas, também danificar a calçada e muros, devido à pressão exercida pelas raízes.

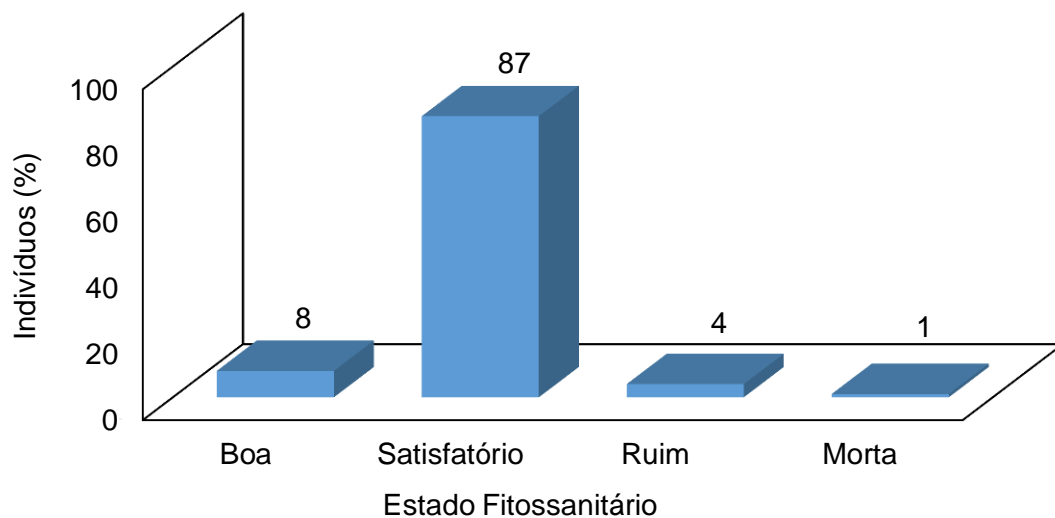
Dentre as espécies em estudo, 8% apresentaram estado fitossanitário bom, onde os indivíduos estão isentos de pragas, doenças, injurias mecânicas e, 87% dos indivíduos apresentam estado satisfatório, com pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos. Estão em situação ruim 4% das plantas pois apresentam danos severos de pragas, doenças ou danos físicos. Somente um indivíduo encontra-se morto (Figuras 5 e 6).

A condução inadequada das árvores em ambiente público, como por exemplo, as podas incorretas de raízes superficiais de sustentação ou de galhos provocam nas árvores orifícios “ocos” que facilitam futuras infestações por insetos e patógenos apodrecedores, mesmo em espécies possivelmente menos sensíveis ao ataque.

O estresse da árvore no ambiente urbano, especialmente provocado por podas sucessivas e incorretas, leva a um estado de baixa resistência geral,

comprometendo seriamente o vigor do vegetal. A podridão de tronco é frequentemente encontrada em função de danos advindos da prática de eliminação incorreta das brotações inferiores ou galhos de grandes diâmetros, situações em que a cicatrização da casca do tronco não foi efetivada, possibilitando assim a exposição do lenho ao ambiente e conseqüentemente aos agentes que provocam o apodrecimento.

Figura 5 - Estado fitossanitário das espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



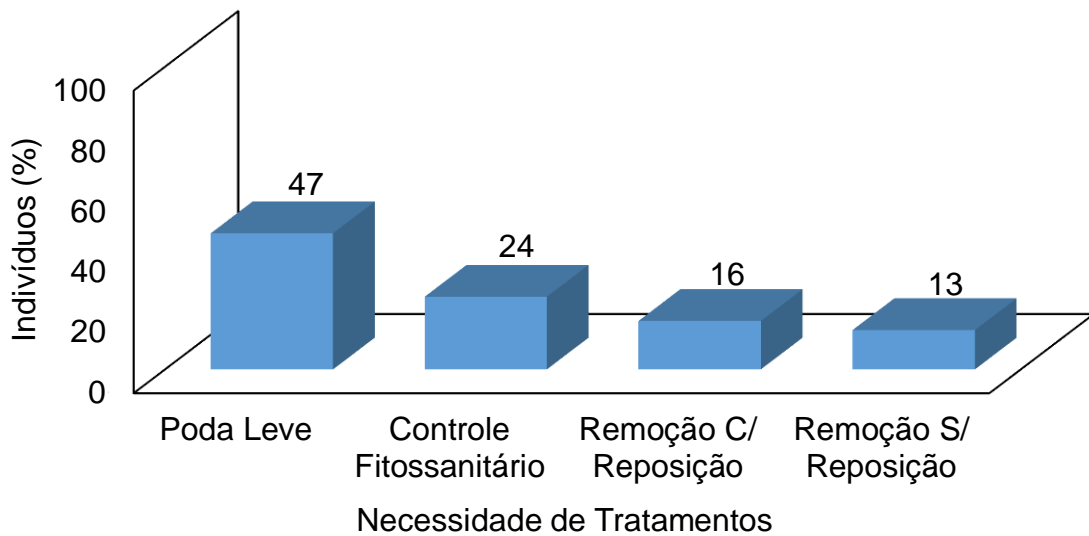
Outra situação corriqueira é a infestação das árvores por cupins subterrâneos, que pode se tornar grave em um curto período de tempo. A espécie de cupim subterrâneo, *Coptotermes gestroi*, conhecida como praga na arborização urbana, é causadora de lesões que danificam seriamente raízes e troncos, levando muitas vezes ao tombamento precoce de árvores ou facilitando a entrada de agentes decompositores, acelerando assim o processo de degradação natural (ZORZENON; 2009, CASTRO; 2018).

Figura 6 – Situações de estado fitossanitário de algumas espécies vegetais (A, B, C – ruim; D - morta) na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Quanto à necessidade de tratamento e manejo da arborização identificou-se que todos os indivíduos precisam de algum tipo de interferência, seja de controle fitossanitário, poda de condução de copa, remoção do exemplar com ou sem reposição por se encontrarem em situações inadequadas como esquinas, entrada de garagens ou mortas, de modo a possibilitar um melhor ajuste e desenvolvimento das espécies em questão (Figuras 7 e 8).

Figura 7 - Necessidade de tratamento das espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



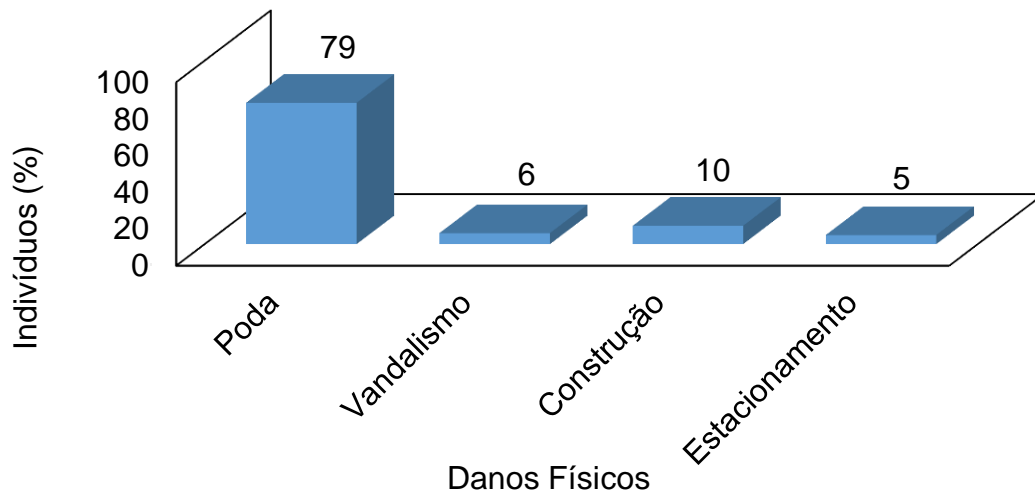
Um aspecto relevante quanto ao plantio de árvores em passeios públicos se refere a sua compatibilização ao local, especialmente em relação aos demais elementos urbanos como postes de iluminação, placas de sinalização, esquinas e entradas de garagens. Estes aspectos requerem cuidados especiais, uma vez que o plantio de espécies em locais inadequados poderá gerar diversos problemas, entre eles cita-se a poda drástica e o corte raso ou abate da árvore, gerando à prefeitura custos com manejo, que geralmente ocorrem de modo emergencial em vez de preventivo (PIRES et al., 2010) além de prejuízos ao projeto paisagístico do município.

Figura 8 – Situações em que se encontram algumas espécies vegetais com necessidade de algum tipo de intervenção (A, – poda leve; B – controle fitossanitário; C – remoção sem reposição; D – remoção com reposição) na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Referente aos danos causados aos vegetais por ação antrópica (Figuras 9, e 10) observou-se que a maioria dos indivíduos apresenta algum tipo de dano decorrente de podas, na maioria das vezes realizadas sem o devido cuidado técnico, comprometendo a vida útil das espécies. Outros tipos de danos físicos provocados nas árvores também foram observados, tais como o vandalismo por perfurações por pregos e parafusos e estrangulamento do caule e ramos por arames e cordas. Indivíduos comprometidos pela proximidade das calçadas no caule e por veículos ao estacionar próximo ao meio fio também foram observados.

Figura 9 - Danos físicos provocados nas espécies vegetais identificadas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Conforme Martins et al. (2010) a poda drástica das árvores no ambiente urbano deve ser empregada unicamente em casos de extrema necessidade, pois acomete a integridade da planta aumentando sua suscetibilidade a agentes externos, além de ocasionar a redução ou perda dos benefícios estéticos do vegetal como o efeito plástico e estético das folhas, flores e frutos e, até mesmo a morte da árvore.

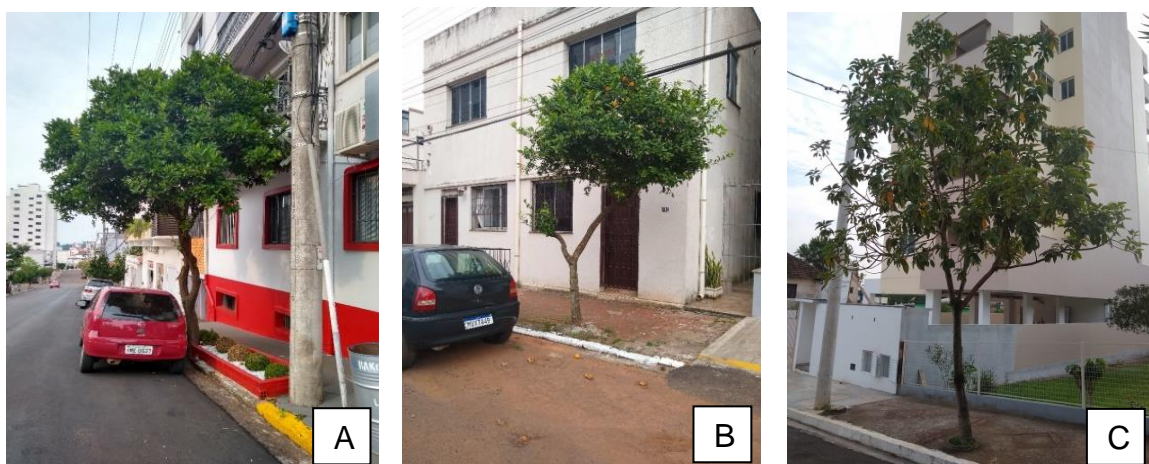
Figura 10 – Situação em que se encontram espécies vegetais quanto aos danos físicos (A, – Poda; B, C, D – Vandalismo), na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.





Neste levantamento encontraram-se plantas frutíferas (Figura 11) como *Citrus x limonia* (Limão), e *Persea americana* (Abacateiro), *Citrus x sinensis*, (Laranja). De forma geral, espécies frutíferas não são recomendadas na arborização em passeios públicos, especialmente quando o processo de limpeza dos passeios e das vias não é realizado com a devida frequência, pois a queda de frutos e o apodrecimento dos mesmos podem deixar calçadas escorregadias, provocando sérios problemas aos pedestres e também, danificar veículos estacionados sob a copa das árvores. Além disso, a sujeira provocada pode atrair insetos-vetores de patógenos, e, por isso, a utilização de espécies frutíferas é um aspecto polêmico que depende da cultura e da conscientização da população e do empenho da administração pública (SILVA et al., 2007).

Figura 11 – Espécies vegetais frutíferas (A, B – Limoeiro; C – Abacateiro; D – Laranja), encontradas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.





Outras espécies a serem destacadas nos passeios na Rua Antônio Boscardin (Figura 12) são *Cupressus sempervirens* (Cipreste), *Cordyline terminalis* (Dracena-vermelha) e *Roystonea oleraceae* (Palmeira Imperial). Os ciprestes apresentam uma ampla ramificação desde a sua base, reduzindo a área livre para o trânsito de pedestres, necessitando de podas constantes para evitar tal problema além, de estarem sob a fiação e apresentarem crescimento monopodial.

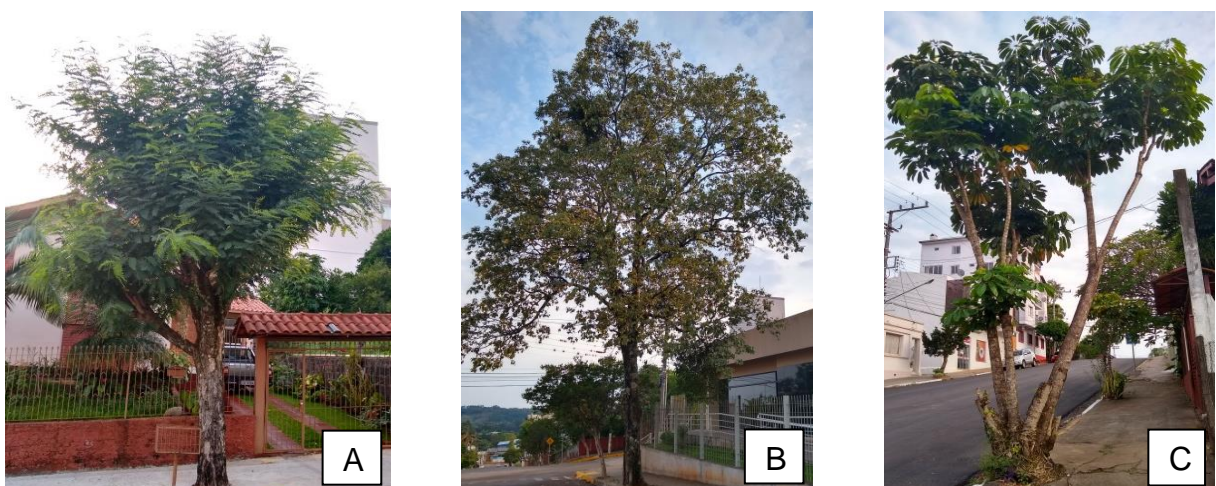
Na Figura 13 pode ser verificado um exemplar que se encontra na faixa amarela, próximo à placa de sinalização, o qual deveria ser removido pois, está em local inapropriado. A dracena-vermelha não é indicada para arborização urbana pois não apresenta potencial para atender ao conforto térmico e sombreamento nas vias públicas e calçadas. No caso da palmeira, por apresentar um caule único e com crescimento monopodial, a poda do ápice caulinar não é indicada por provocar a morte da planta. Estas, quando plantadas sob fiação necessitam ser removidas. Segundo Lorenzi (2003) essas plantas são indicadas para praças com fim ornamental.

Figura 13 – Espécies vegetais não indicadas para arborização de passeios públicos (A – Cipreste; B – Dracena vermelha; C – Palmeira), encontradas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



Já espécies como *Tipuana tipu* (Tipuana), *Cordia trichotoma* (Louro-pardo), *Tabebuia cassinoides* (Pau Caixeta), também identificadas neste estudo (Figura 14), por possuírem grande porte quando adultas poderão competir pelo espaço com a rede de energia, e apresentar incompatibilidade das raízes com a área livre disponível para o crescimento, não sendo recomendadas para a arborização de ruas em situações limitantes.

Figura 14 – Espécies vegetais de grande porte (A – Tipuana; B – Louro-pardo; C – Pau Caixeta), encontradas na rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.



No que se refere a oferta de mudas em viveiros do município identificou que em todos a oferta de mudas nativas de forma a atender os critérios para arborização, se dá por encomenda.

A escolha adequada das espécies nativas para ocupar a arborização, visa incentivar a valorização florística da região e o resgate de exemplares com potencial para arborização. Deste modo o Quadro 2 apresenta espécies nativas assim como época de floração e porte indicadas para arborização e que podem ser utilizadas neste ambiente.

Quadro 2 – Espécies arbóreas indicadas para arborização da rua Antônio Boscardin, município de Frederico Westphalen, RS, 2019.

Família	Nome científico	Nome comum	Floração	Porte
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Manduirana	Dez./Abr.	Pequeno
Bignoiaceae	<i>Handroanthus albus</i>	Ipê Amarelo	Ago./Out.	Pequeno
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá-da-serra	Dez./Fev.	Pequeno
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Gerivá	Dez./Fev.	Médio
Fabaceae	<i>Inga marginata Willd</i>	Inga-feijão	Out./Fev.	Médio
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata Link</i>	Pata-de-vaca	Ago./Out.	Médio
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Jan./Abr.	Médio
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	Chuva-de-ouro	Ago./Set.	Médio
Bignoiaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê rosa	Jun./Out.	Grande
Bignoiaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	Ago./Dez.	Grande
Fabaceae	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Pau-Ferro	Jun./Dez.	Grande

O manejo das espécies vegetais no ambiente urbano deve ser realizado a partir de um planejamento elaborado por um profissional da área de arborização em conjunto com a administração pública da cidade. Onde, no momento do plantio das mudas as mesmas sejam colocadas em “berços ou covas” com condições ideais para crescimento, com tutores de tamanho adequado e posicionados de forma correta, com substrato e adubação adequados. Da mesma forma, o manejo inteligente dos indivíduos arbóreos, respeitando a sua integridade e estrutura deve ser aplicado bem como, a remoção de indivíduos mortos ou com algum tipo de dano fitossanitário avançado, deve ser executada sob critérios técnicos.

Já espécies como *Handroanthus heptaphyllus* (Ipê rosa), *Jacaranda mimosifolia* (Jácaranda) e *Caesalpinia leiostachya* (Pau Ferro) que apresentam porte grande, são indicadas para arborização urbana, desde que seja no local correto, com calçadas amplas contendo área livre suficiente para crescimento do tronco e raízes, um recuo adequado dos prédios até a rua, bem como livre de fiação aérea sob estes indivíduos.

5 CONCLUSÃO

Em função dos dados coletados e analisados referentes à arborização da rua Antônio Boscardin, observa-se problemas quanto ao planejamento e manejo das espécies vegetais.

O componente arbóreo da rua em estudo apresenta limitações quanto ao crescimento decorrente de práticas incorretas de podas e manejo.

Como forma de amenizar os problemas existentes recomenda-se para o gestor municipal desenvolver um planejamento da arborização, além do manejo estruturado na elaboração de um plano de arborização bem como a utilização de espécies com potencial florístico e porte compatível às condições existentes no local.

Os viveiros do município de Frederico Westphalen apresentam limitações quanto ao fornecimento de espécies arbóreas desejável para arborização.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, R. M. et al. Diagnóstico quali-quantitativa arborização viária de nova esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 6, n. 3, p.128-148, 15 set. 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66477/38293>>. Acesso em: 10 out. 2019.

AMARAL, Lucas Amaral de et al. **MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE LAVRAS/MG**. Prefeitura Municipal de Lavras: Editora da Ufla, 2018. 75 p. Disponível em: <http://pml.lavras.mg.gov.br/public/uploads/secretariasOrgaos/upload_990c77b6b6756df7524102a90e5669b0>. Acesso em: 10 set. 2019.

ANGELIS, B.L.; ANGELIS N.; G.; BARROS, G.A.; BARROS, R.A.; SCHIAVON, V.S. **Da jardinagem ao paisagismo: evolução histórica**. Maringá, PR: EUDEM, 2005
ARAGÃO, S. A casa, o jardim e a rua no Brasil do século XIX. **Em Tempo de Histórias**, Brasília, n. 12, p.1-12, 2 fev. 2011. Biblioteca Central da UNB. <http://dx.doi.org/10.26512/emtempos.v0i12.20061>. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/emtempos/article/view/20061>>. Acesso em: 8 out. 2019.

BAAL, Fábio Breitenbach. ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN - O PROBLEMA DA COMPATIBILIDADE. Ano: 14 CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA: ARBORIZAÇÃO URBANA: O FUTURO É AGORA., 2010, Bento Gonçalves. **14 CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA: ARBORIZAÇÃO URBANA: O FUTURO É AGORA**. Bento Gonçalves: Procempa, 2010. p. 1-10.

BAAL, Fábio Breitenbach. **DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DAS PRINCIPAIS VIAS DO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN**. 2011. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria Campus / Fw, Frederico Westphalen, 2011.

CASTRO, Vinicius Gomes de. **DETERIORAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA MADEIRA**. Mossoró - Rn: Edufersa, 2018.

CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. **Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental**. Ornamental Horticulture, Campinas, v. 6, n. 1, p.53-63, 2000.

Como fazer sombra na entrada de casa. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/equilibrio/eq0211200007.htm>. Acesso em: 16 maio 2019.

DANTAS, Ivan Coelho; SOUZA, Cinthia Maria Carlos de. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p.1-18, jul. 2004. Disponível em: < <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/arborizaurbana-515646a391755.pdf> >. Acesso em: 5 out. 2019.

FLORESTAS, Instituto Brasileiro de. **Árvores nativas e exóticas**. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/arvores-nativas-e-exoticas?Utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=nativas-c&keyword=plantas%20nativas&creative=389570279212&gclid=Cj0KCQjwzZj2BRDVARIsABs3l9LoF_z-pluyvcn6hf3ogcabe1vkfhjxqlzai--p8btujn3nrw7ds8aamgpealw_wcb. Acesso em: 20 jun. 2019.

GREY, G.W. & DENEKE, F.J. Urban Forestry. Ney York, Jonh Wiley, 1978. 279p.
HAAS, S. E.; HOOTEN, M. B.; RIZZO, D. M.; MEENTEMEYER, R. K. **Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion**. **Ecology Letters**, Oxford, v. 14, n. 11, p. 1108-1116, 2011.

Historiográficos. Resenha de: Maia Barbosa, Rio de Janeiro 2004. 215p. Disponível em: < <https://xn--histriadopaisagismo-34b.eba.ufrj.br/index.php/producao-academica/artigos-e-resenhas/ensaios-historiograficos> >. Acesso em: 7 out. 2019.

JÚNIOR, O. A. dos S.; MONTANDON, D. T. **Projeto Rede de Avaliação e Capacitação para a Implementação dos Planos Diretores Participativos**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2011. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/302/Livro_Os_planos_diretores_municipais_ps_EC_balano_critico_e_perspectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 9 out. 2019.

LAERA, L. H. N. Arborização Urbana e o sequestro de carbono: um potencial mercado a ser explorado na cidade do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO ECO – DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE, 6, Brasília, 2005. **Anais**. Brasília, 2005. p. 1-21.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.

MACHADO, R. R. B. et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p.1-10, 2006.

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B. d.; ANGELIS, B. L. D. de. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 5, n. 4, p.141-155, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66324/38179>>. Acesso em: 9 out. 2019.

MILANO, M. Serediuk.; **AVALIAÇÃO E ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS DE CURITIBA - PR**. 1984. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40695/D%20%20MIGUEL%20SEREDIUK%20MILANO.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 9, n. 4, p.80-98, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63298/pdf>>. Acesso em: 8 out. 2019.

PAIVA; OLIVEIRA, P; D. **Paisagismo conceitos e aplicações**. Lavras: Ufla, 2008. 608 p.

PIRES, N. A. M. T. et al. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 5, n. 3, p.185-205, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66312/38167>>. Acesso em: 10 out. 2019.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA F. D. F. da. **ARBORIZAÇÃO URBANA**. Jaboticabal: Unesp/fcav/funep, 2002. (Boletim Acadêmico. Série Arborização Urbana). Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arboriza_ourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 5, n. 1, p.183-199, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66260/38135>>. Acesso em: 9 out. 2019.

REFLEXOES SOBRE ARBORIZACAO URBANA DESAFIOS A SEREM SUPERADOS. PARA O INCREMENTO DA ARBORIZACAO URBANA NO BRASIL. Maio Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324068470>. Acesso em: 17 maio 2019.

RODRIGUES, L. S.; COPATTI, C. E. Diversidade arbórea das escolas da área urbana de São Vicente do Sul/RS. **Biodiversidade Pampeana**, Pucrs, Uruguiana, v. 7, n. 1, p.7-12, 2009. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/biodiversidadepampeana/article/view/5224>>. Acesso em: 7 out. 2019.

ROSSATO, M. S. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 253 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/32620>>. Acesso em: 7 out. 2019.

SANTOS, F. D. SITUAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN, RS. **Revsbau**, Curitiba – Pr, v. 4, n. 1, p. 53-63, 18 maio 2019.

SANTOS, N. R. Z; TEIXEIRA, I. F; VACCARO, S. Avaliação qualitativa da arborização da cidade de Bento Gonçalves, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p.88-89, 1991. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v1n1/art7v1n1.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2019.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195p.

SEGAWA, H. **Ao amor do Público: Jardins do Brasil**. São Paulo, SP: Livros Studio Nobel Ltda, 1996. 256 p. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/321697-Ao-amor-do-publico-jardins-no-brasil.html>>. Acesso em: 7 out. 2019.

SEMA. **O que são espécies exóticas invasoras**: Danos que as mesmas causam no ambiente, saúde e economia. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/o-que-sao-especies-exoticas-invasoras>. Acesso em: 18 maio 2019.

VIGNOLA J, R. ArbVias: método de avaliação da arborização no sistema viário urbano. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, SP, n. 35, p.89-117, 7 out. 2015. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i35p89-117>>. Acesso em: 7 out. 2019.

VOLPE-FILIK, A. SILVA, L. F.; LIMA, A. M. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro são Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba - SP, v. 2, n. 1, p.1-10, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66234/38111>>. Acesso em: 7 out. 2019.

ZORZENON, Francisco José. **LEVANTAMENTO, DIMENSIONAMENTO DE DANOS E MANEJO DE CUPINS SUBTERRÂNEOS E FORMIGAS CARPINTEIRAS EM ARBORIZAÇÃO URBANA**. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e O Ambiente, Instituto Biológico, São Paulo, 2009. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-122342/levantamento-dimensionamento-de-danos-e-manejo-de-cupins-subterraneos-e-formigas-carpinteiras-em-arborizacao-urbana>>. Acesso em: 8 out. 2019.